

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑨日本国特許庁  
公開特許公報

⑩特許出願公開  
昭53—119724

⑪Int. Cl.<sup>2</sup>  
B 22 C 1/18  
B 22 C 1/02

識別記号

⑫日本分類  
11 A 212  
11 A 21

庁内整理番号  
6919—39  
6919—39

⑬公開 昭和53年(1978)10月19日

発明の数 4  
審査請求 有

(全 3 頁)

⑭水溶性鋳型およびその製造法

⑯特 願 昭52—34520  
⑰出 願 昭52(1977)3月30日  
⑱発 明 者 小池敬一  
土浦市神立町502番地 株式会

社日立製作所機械研究所内  
⑲出 願 人 株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内一丁目5  
番1号  
⑳代 理 人 弁理士 薄田利幸

明 細 書

1. 発明の名称 水溶性鋳型およびその製造法

2. 特許請求の範囲

1. 耐火物粒子を主体とし、硫酸マグネシウムを粘結材としたことを特徴とする水溶性鋳型。
2. 特許請求の範囲第1項において耐火物粒子が珪砂である水溶性鋳型。
3. 耐火物粒子と硫酸マグネシウム(多水和物)および水の混合物を成型し、強制乾燥することを特徴とする水溶性鋳型の製造法。
4. 耐火物粒子と硫酸マグネシウム水和物との混合物あるいは耐火物粒子を硫酸マグネシウム水和物で被覆した材料を加熱した型に投射して成型することを特徴とする水溶性鋳型の製造法。
5. 硫酸マグネシウム無水物または1水和物を水と共に耐火物粒子に加え、硫酸マグネシウムの水和反応を利用して自硬硬化させることを特徴とする水溶性鋳型の製造法。

3. 発明の詳細な説明

この発明はアルミニウム合金、銅合金、鋼鉄などの鋳造に使用される水溶性鋳型およびその製造法に関するものである。インペラ、バルブ類、各種の管類などを鋳造する場合の中子として使用できる。またプラスチック類の中空部形成用中子、耐熱性があり、除去が容易な充填材としても使用できる。

従来アルミニウム合金、銅合金、鋼鉄などの水溶性鋳型としては珪砂を無機あるいは有機の粘結剤によつて結合した鋳型が用いられている。このなかで珪砂を珪酸ナトリウムのとき無機粘結剤で結合したものは珪砂と珪酸ナトリウムが反応するため鋳造後の鋳型の崩壊性が悪く、中子部分の鋳型の除去に多くの時間を要していた。また有機粘結剤を使用した鋳型は鋳造時にガスの発生があつて吹かれなどの鋳物欠陥の原因となり易く、また耐熱性が不足のため溶融金属で包まれる断面積の小さい中子部分に使用することとはできず、また高温強度が小であるため砂入りなどの欠陥の原因

となるが多かつた。

これを改良するため塩類を主体とした水溶性銲型も提案されているがこれらの銲型は塩類が主体であり、これらの塩類が珪砂に比して高価であるため、銲型価格が高いと云う欠点があつた。

この発明の目的は成型が容易で耐熱性があり、銲造後注水することにより容易に崩壊して除去され、しかも安価で回収再利用も容易な水溶性銲型を提供しようとするものである。

この水溶性銲型は珪砂などの耐火物粒子を硫酸マグネシウムを粘結剤として結合したものである。もちろん耐火物粒子として珪砂以外の材料例えばアルミナ、ジルコン、マグネシアなどを使用しても差支えない。

この銲型は珪砂などの耐火物粒子に硫酸マグネシウムと水を加えて成型し乾燥することによつて製作される。あるいは珪砂などの耐火物粒子と硫酸マグネシウム7水和物 ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )、 $\text{MgSO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  などの混合物を型内で急速に加熱し、硫酸マグネシウム水和物が自己の結晶水

$\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{SiO}_2/\text{K}_2\text{O}$  の比率の大きい硫酸塩を生成し、水に不溶性となる。しかし  $\text{MgSO}_4$  を使用すれば、 $\text{SiO}_2$  と  $\text{MgSO}_4$  間の反応は高温に加熱された後においても殆ど進行してないので水溶性は良好に保たれる。

硫酸マグネシウムは水溶液から1, 2, 4, 5, 6, 7, 12などの水和物を晶出することが知られているが、この中で常温で安定なものは1水和物 ( $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) と7水和物 ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) であり、また無水物も200℃以上の加熱により容易に得られるため、これらの1水和物、7水和物および無水物は銲型材料として使用することができる。上記の硫酸マグネシウムの無水物 ( $\text{MgSO}_4$ ) および1水和物 ( $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) に水を加えると一時的に水に  $\text{MgSO}_4$  が過飽和に溶けて水溶液となるがこれを放置すると過飽和に溶解した  $\text{MgSO}_4$  が次第に多水和物 ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  および2, 4, 5, 6, 12などの水和物) の形で晶出し、水分は結晶水として固定され、水溶液は凝固する。すなわちこの  $\text{MgSO}_4$  の水和反応を

特開昭53-119724(2) に掲げる反応を利用して珪砂などの耐火物粒子を結合してもよい。この場合予め耐火物粒子の表面を硫酸マグネシウム水和物によつて被覆したものを使用すれば、さらに強度の均一な銲型を得ることができる。

また硫酸マグネシウム無水物 ( $\text{MgSO}_4$ ) または1水和物 ( $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) を用い、これを水とともに耐火物粒子に加え、硫酸マグネシウム多水和物 ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  など) の形で晶出させ、この水和反応により銲型材混合物を自硬化させることができる。

この発明で耐火物粒子の粘結剤として硫酸マグネシウムを用いた理由は、耐火物粒子として珪砂を用いた場合に高温においても珪砂-硫酸マグネシウム間の化学反応は殆ど生ぜず、銲造によつて銲型が高温に加熱された後においても水溶性が良好であるためである。すなわち、珪砂の粘結剤として、Na, Kなどを含有するアルカリ金属塩 (硫酸塩、炭酸塩、磷酸塩など) を使用すれば高温において珪砂 ( $\text{SiO}_2$ ) と粘結剤が反応し、

利用して耐火物粒子と硫酸マグネシウムからなる銲型材を自硬化させることができる。

この耐火物粒子と硫酸マグネシウム水和物とからなる成型品は200℃以上で乾燥することにより変形を生ずることなしに完全に脱水され、銲型として使用することができる。

硫酸マグネシウム無水物は1185℃の融点を有し、耐熱性も良好である。

また硫酸マグネシウムは銲型を溶解した排水中から  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、または  $\text{MgSO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  の形で回収することができ公害対策、資源再利用も容易である。

(発明の実施例)

(1) 100号珪砂100部に硫酸マグネシウム7水和物 ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) 10部、( $\text{MgSO}_4$  として4.9部) および水3部を加えて、ミキサーで混合した材料を用いて、外側寸法  $30 \times 60 \times 100$  mm で  $10 \times 40 \times 100$  mm の中空部を有する銲物を得るための銲型を成型し、200℃で乾燥した後、730℃のアルミニウム

合金 (AC4A) を鑄造した。冷却後この鑄型に注水したところ約 10 秒間で中子を含む鑄型は完全に崩壊除去され、鑄肌の良好な鑄物が得られた。

(2) (1) と同様の鑄型を製作し、1350℃ の鑄鉄 (FC20) を鑄造した。この鑄型に注水したところ約 10 秒間で中子を含む鑄型は完全に崩壊し、鑄肌の良好な鑄物が得られた。

(3) 硫酸マグネシウム ( $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ) 20 部、水 5 部の混合物を 80℃ に加熱して  $MgSO_4$  の水溶液を作り、100 号珪砂 90 部を加えて、攪拌しつつ冷却し、 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  で被覆された珪砂を得た。この珪砂を 300℃ に加熱された金型内に投射し、 $10 \times 40 \times 120$  の板状の中子を製作した。

この中子を外型中におき、700℃ のアルミニウム合金 (AC4A) を鑄造した。この鑄物を水中に浸漬したところ中子は 10 秒以内に崩壊し、鑄肌の良好な鑄物が得られた。

(4) アルミナ粒 (径 0.1  $\mu$ ) 100 部に硫酸マグネシウム無水物 ( $MgSO_4$ ) 5 部および水 8 部を

加えてきた。

この発明によつて従来アルミニウム合金、銅合金、鑄鉄などの量産鑄物に使用される砂型と水溶性化することができ、かつ低価格で量産用の水溶性の鑄型を供給することが可能である。またこの鑄型は水溶液から珪砂などの耐火物を沈澱させて回収し、さらに耐火物沈澱後の液から硫酸マグネシウムを  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  または  $MgSO_4 \cdot 12H_2O$  の形で析出回収し、再利用することが出来るため、鑄造工程をクローズド化することができる。

特開昭53-119724(3)

加えてミキサーで混合し(1)と同様の鑄型を製作し、200℃ で乾燥した。この鑄型を用いて750℃ のアルミニウム合金 (AC4A) を鑄造した。この鑄物に注水したところ、約 10 秒間で鑄型は完全に崩壊除去され、鑄肌の良好な鑄物が得られた。またこの排水中からアルミナは沈澱法により完全に回収され、アルミナ回収後の液は加熱濃縮後冷却することにより、硫酸マグネシウムは  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  の形で析出し、回収することができた。

(5) 100 号珪砂 94 部に無水硫酸マグネシウム 6 部、水 6 部を加えてミキサーで混合し実施例 (1) と同様の鑄型を成型し、放置すると硫酸マグネシウムが 7 水和物として晶出し鑄型は自硬化した。この硬化した鑄型を 200℃ で乾燥し、1350℃ の鑄鉄 (FC20) を鑄造した。冷却後鑄型に注水したところ約 10 秒間で中子を含む鑄型は完全に崩壊し、鑄肌の良好な鑄物が得られた。またこの排水中から珪砂は沈澱法により除去し、残液は加熱濃縮後冷却することにより、硫酸マグネシウムを  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  の形で回収すること

代理人 弁理士 薄田利幸

THIS PAGE BLANK (USPTO)